

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-346707

(43)Date of publication of application : 15.12.2000

(51)Int.Cl.

G01J 3/52

(21)Application number : 11-162965

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 09.06.1999

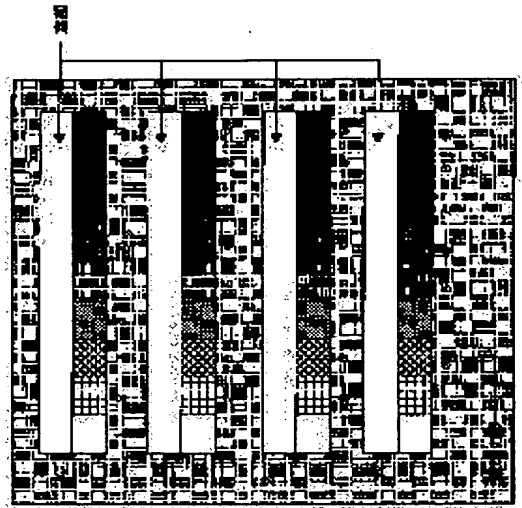
(72)Inventor : ITO TAKAKO

(54) COLOR CHART FOR COLOR CORRECTION AND METHOD FOR COLOR CORRECTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a convenient method for measuring fluctuation in the color reproduction characteristics of a color output unit easily for the purpose of correction of color reproduction without using any measuring instrument, and a method for correcting color reproduction of the output unit.

SOLUTION: The color chart for color correction employs a set of an output color chart having four stripes of gradation step for respective prime colors of an output unit, and a reference color chart provided with windows of appropriate shape for respective stripe regions so that comparison and evaluation of color between two charts can be facilitated when it is superposed on the output color chart. Consequently, fluctuation in the color reproduction characteristics of the output unit can be visually measured conveniently and easily. The color correction method comprises a first step for preparing the reference color chart, a second step for obtaining the output color chart in the output unit, a third step for determining a correction LUT from the comparison/evaluation results of two charts, and a fourth step for setting the correction LUT thus determined in the color reproduction processing system of the output unit.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-346707
(P2000-346707A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

G 0 1 J 3/52

G 0 1 J 3/52

2 G 0 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-162965

(22) 出願日 平成11年6月9日 (1999. 6. 9)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 伊藤 孝子

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 100111659

弁理士 金山 聡

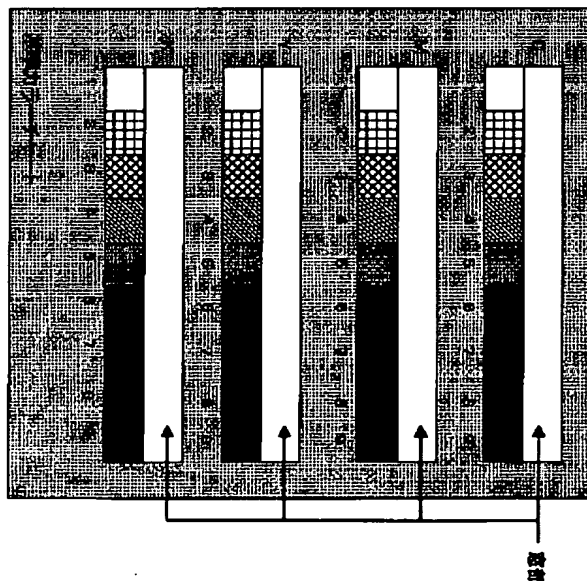
Fターム (参考) 2G020 AA08 DA05 DA16 DA34 DA43

(54) 【発明の名称】 色校正用カラーチャートおよび色補正方法

(57) 【要約】

【課題】 カラー出力装置の色再現補正のため、測定器を用いずに出力装置の色再現特性の変動を容易に計測する簡便な方法およびこれを用いて出力装置の色再現を補正する方法を提供することを狙いとする。

【解決手段】 上記課題を解決するために第1の発明は、出力装置の各原色の階調ステップを帯状に構成した4つの帯よりなる出力カラーチャートと、前記4つの帯状領域の各々について、適当な形の窓部を設け、前記出力カラーチャートに重ねたときに、2つのチャートの色の比較・評価が容易にできるようにした基準カラーチャートと、を組み合わせた色校正用カラーチャートセットを用いることにより、出力装置の色再現の変動を簡便に目視で計測する。第2の発明は、前記基準カラーチャートを用意する第1の工程と、出力装置において出力チャートを得る第2の工程と、ふたつのチャートの比較評価結果から、補正LUTを求める第3の工程と、得られた補正LUTを前記出力装置の色再現処理系に設定する第4の工程と、を備えた色補正方法により課題を解決する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 出力装置の 3 原色および黒の 4 色について、各単色の階調ステップを帯状に構成した 4 つの階調スケール部分と、これらのそれぞれの階調スケールの長辺の一方を共有し、後方の物体が見えるように窓となっている領域形状部分を持つ色較正用基準カラーチャート。

【請求項 2】 出力装置の 3 原色および黒の 4 色について、各単色の階調ステップを帯状に構成した 4 つの階調スケール部分を有した出力カラーチャートと、請求項 1 に記載した色較正用基準カラーチャートを組み合わせることにより、前記色較正用基準カラーチャートを手前にして重ねたときに、前記色較正用基準カラーチャートの窓部から、前記出力カラーチャートの各単色の階調スケールが覗くことにより、2 つのチャートの各階調ステップの色の比較・評価が容易にできるようにした、前記出力カラーチャートと請求項 1 に記載の色較正用基準カラーチャートを組み合わせた色較正用カラーチャートセット。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の色較正用カラーチャートセットにおいて、前記出力カラーチャートに対しては、同チャートの各階調ステップに隣接して当該ステップの色を発色させたデジタル値を表示し、前記色較正用基準カラーチャートに対しては、同チャートの各階調ステップに隣接して当該ステップの番号を表示し、前記色較正用基準カラーチャートを前記出力チャートに重ねたときに前記出力カラーチャートの階調ステップとともに対応するデジタル値も見えるような形状の窓部を設け、前記基準カラーチャートの階調ステップに最も近い色を発色させる出力チャートのデジタル値を容易に選択・評価できるようにした請求項 2 に記載の色較正用カラーチャートセット。

【請求項 4】 請求項 1 または請求項 2 または請求項 3 に記載した基準カラーチャートを用意する第 1 の工程と、出力装置において前記基準カラーチャートに対応した出力カラーチャートを得る第 2 の工程と、前記基準カラーチャートと前記出力カラーチャートの比較評価結果から各色の出力値を正す補正 LUT を求める第 3 の工程と、得られた補正 LUT を前記出力装置の色再現処理系に設定する第 4 の工程と、を備える出力装置の色補正方法

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 デジタルプリンタをはじめとするカラー出力装置において、カラー出力装置の再現色を一定に保つために使用するカラーチャートとカラーチャートを使用した色補正方法に関する。

【0002】

【従来技術】 カラープリンタ等の再現色は装置の物理的特性や、発色材料の物理的・化学的特性の変化などで微妙に変動する。受像紙のロットの違いによる変動もある。

これを補償するために、各再現色（シアン C、マゼンタ M、イエロー Y、墨 K など）単色のステップ状チャートを出力し、これらの濃度値または測色値から出力する際の濃度カーブを逆算して、出力時の C、M、Y、K それぞれのルックアップテーブル（以下 LUT）を修正すること、は一般的に行われている。またこのような測定手段と較正手段を提供しているプリンタシステムもある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来方法の LUT 修正手順はプリンタシステムの内部で較正操作を行う必要があるため、異なる複数のプリンタシステムを保有する場所ではプリンタシステム毎に較正の手順や装置とのインターフェイス（以下 I/F）が異なって使用しにくい。また、濃度値または測色値を得る必要があり、調整に測定器が必要であり、高価な測定装置を用意しなければならないといった問題点がある。

【0004】 本発明はこれらの点を考慮してなされたものであり、カラー出力装置の再現色補正のための統一的な方法、および測定器を用いなく行う簡便な方法を提供することを狙いとする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために第 1 の発明は、出力装置の色の変動を計測・評価する測定器を必要としない簡便な方法を提供するものである。すなわち、出力装置の 3 原色および黒の 4 色について、各原色の段階的に異なる階調ステップを帯状に構成した 4 つの帯よりなる出力カラーチャートと、前記 4 つの帯状領域のそれぞれについて、各階調ステップの一部を必ず含むような形状で切り取り窓を開けた形とし、前記出力カラーチャートに重ねたときに、2 つのチャートの色の比較・評価が容易にできるようにした基準カラーチャートと、を組み合わせた色較正用カラーチャートセットを用いる。

【0006】 前記基準カラーチャートと前記出力カラーチャートは、窓の有無を別にすれば基本的に同じデザインであり、基準カラーチャートを手前において、両チャートを重ねて比較すると、切り取られた窓からは出力装置が出力したチャートの色が覗き、基準チャートの階調ステップと接した形で観察できるので色の変動の評価が目視によっても簡単に精度良く行うことができる。このとき、基準チャートの各階調ステップに隣接してステップの番号を表示し、出力チャートの各階調ステップに隣接させてそのステップに定めた基準デジタル値を表示するようにしておき、切り取られた窓からは出力チャートの階調ステップの色とともに、そのステップの基準デジタル値の表示も見ることができるようしておく、と、基準チャートの各ステップと、これに最も近い色を当該出力装置で出力するデジタル値の対応を誤り無く容易に付けることができるのでより望ましい。

【0007】 第 2 の発明は、前記基準カラーチャートと

出力装置から得られる出力カラーチャートからプリンタシステムによらず色補正を行う汎用的な方法を提供するものであり、前記基準カラーチャートを用意する第1の工程と、出力装置において前記基準カラーチャートに対応した出力チャートを得る第2の工程と、前記基準カラーチャートと前記出力カラーチャートの比較評価結果から、出力装置にかける出力値の補正値を示す出力値補正ルックアップテーブル（以下補正LUT）を求める第3の工程と、得られた補正LUTを前記出力装置の色再現処理系に設定する第4の工程と、を備える出力装置の色補正方法である。

【0008】基準カラーチャートと出力カラーチャートの目視による比較評価にて、各基準チャートの階調ステップに定められた基準のデジタル値に対して、最も近い色を生じる出力装置のデジタル値を得ることができるので、それらの値の対応付けから補正LUTを求めることができる。その結果を対象出力装置の色再現処理系に設定する。

【0009】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施形態の一例を説明する。図1は基準のカラーチャートである。出力装置の原色C、M、Y、Kの各色について9ステップの階調ステップを横方向に並べて配置している（後述するようにステップ数は色再現の要求精度によって決まるのでこの例に限定されるものではない）。図1で種々のハッチングパターンをつけた矩形領域が一つ一つの階調ステップである。各ステップの下にステップの識別番号を表示している。単色のステップ1から9までの連なりを階調スケールと呼ぶことにする。各階調ステップは実際にはステップの番号ごとに決められたデジタル値で出力された色の領域である。例えばC（シアン）の階調スケールの番号5の階調ステップは（C，M，Y，K）＝（127，0，0，0）のデジタル値から得られた色の領域である。図1では一番上がC（シアン）の階調スケールであり、それが横長に配置されていて、その階調スケールの上部に長方形の窓部（スリット）が設けられている。この窓部と階調スケールは階調スケールの上辺を共有するようにして接している。そしてこの階調スケールと窓部の組み合わせが、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、K（ブラック）と色を変えて下に続いて配置されている。

【0010】尚窓部は、カラーチャートのベースが物理的に切り取られたり、穴を空けられていることに限定されるものではない。基準カラーチャートを手前にして重ねたときに後ろ側のチャートの階調ステップがそのままの色で見えるような機能を有した領域であればよい。仮にカラーチャートのベースが全く透明なフィルムである場合は、窓部は出力装置の色材が何もつけられない領域として作成できる。また、窓部は長方形である必要はない。

【0011】図2は出力装置の出力特性を調べるための出力カラーチャートである。色の配置、ステップ数は図1の基準カラーチャートと同じである。図2の出力チャートの各ステップの上部には各ステップを出力させるときの基準のデジタル値を表示している。図3はチャートの使い方を説明した図である。基準カラーチャートには窓部が空いているので図3のように出力カラーチャートと重ね、必要に応じて一方を水平にずらしてみることができ、2つのチャートの階調ステップを比較することができる。

【0012】次にこれらのチャートを使用した出力装置の色補正方法について説明する。図5はここで説明する色補正方法の手順全体を示したフローチャートであり、図5を参照しながら説明する。

【0013】まず、第1の工程として、対象出力装置用の基準カラーチャートを設計する（図5ステップS10）。最初に色と色数を決める。色数は通常C、M、Y、およびKの4色である。（プリンタの3原色がRGBの場合は、それらの場合に応じた色と色数のカラーチャートとなる場合もある）。次に各色の階調ステップ数と各ステップの基準デジタル値を決める。ステップ数は例えば、通常20前後である。これは出力装置の色再現に要求される精度で決まる。次に各ステップの基準デジタル値を決定する。これは256階調（画像データが1色8ビットで表現される場合）をステップ数分間隔で分けて基準デジタル値としても良いし、ハイライト部と中間部に多く基準デジタル値を配してもよい。また色によって異なる基準デジタル値としてもよい。

【0014】以上、色と色数、ステップ数、基準デジタル値が決まれば、後は出力装置を念入りに調整し（ステップS20）、前記基準デジタル値でカラーチャートを出力する。必要な部分の窓を開ければ基準カラーチャートが得られる（ステップS30）。

【0015】出力装置の経時変化、受像紙や発色材料のロットにより、時間が経つとプリンタの色は変動してくる。第2の工程として、適当な時点で基準カラーチャートを作成したときと同じデータでチャートを出力し、出力チャートとする（ステップS50）。（出力チャートの各ステップの基準デジタル値は、各階調ステップに隣接してそのデジタル値が表示されるのであれば必ずしも基準チャートを作成したときと同じである必要はない。）尚、実際上の問題として、出力カラーチャートと基準カラーチャートは同質な出力媒体（用紙）で作成することが最も望ましいことは言うまでもない。ただし、薄い出力媒体で基準カラーチャートを作らなければならないときは、出力カラーチャートと重ねたときに下が透けると正確に判断しにくいと、透けないように裏に白紙を貼るような工夫も必要である。

【0016】第3の工程では、ふたつのチャートの比較から、出力装置の色再現の変動を把握して補正LUTを

得る(ステップS60)。基準チャートを手前にして、出力チャートに重ねて見ることにより基準チャートの各ステップに最も近い色となっている出力装置のデジタル値を求める。もし出力装置が非常に安定しているならば、基準チャートのあるステップ番号の色は出力装置の同じステップ番号の(同じ基準デジタル値で作られた)ステップと同じであるはずであるが、実際には様々な要因で出力装置の色の出方は振れるので、同じステップ番号だけでなく水平にずらして前後の階調ステップとも比較する。

【0017】基準カラーチャート上の階調ステップに最も近い出力チャートの階調ステップを決め、各階調ステップに対応するデジタル値から、基準カラーチャートの基準デジタル値に対応する出力装置のデジタル値(これを測定値と呼ぶ)を求める。もし2つの階調ステップのどちらとも決めかねる場合は、測定値はそのふたつのステップのデジタル値の中間値とする。こうして、基準カラーチャートの当該ステップの基準デジタル値と求めた測定値の対応を1色全体に渡って求める。この対応を横軸に基準ステップ、縦軸に測定値をプロットしたものが図4(A)のグラフXである。

【0018】グラフXから補正LUTを求める手順を以下に示す。まず、基準ステップ軸(横軸)上にk番目の基準ステップの基準デジタル値の位置 S_k ($k=1, 2, \dots$)から縦軸に平行に延ばした直線と横軸と45度の角度をなす直線との交点 P_k 、 P_k から横軸に水平に延ばした直線とグラフXの交点 O_k を求める。線分 $P_k O_k$ の長さが基準デジタル値 S_k の補正量に対応する。すなわち S_k の補正量 $= (O_k \text{の} x \text{座標}) - (P_k \text{の} x \text{座標})$ である。図4(B)で、各 S_k の補正值(補正された後の値)を縦軸にして補正值のグラフYを描く。図4(A)では $(O_k \text{の} x \text{座標}) - (P_k \text{の} x \text{座標})$ すべて正なので、 S_k の補正值 Q_k は線分 $S_k P_k$ を線分 $P_k O_k$ の長さ分だけ上方に延ばした位置に相当している。もし $(O_k \text{の} x \text{座標}) - (P_k \text{の} x \text{座標})$ が負なら、 Q_k のグラフY上の位置は P_k より線分 $P_k O_k$ の長さ分だけ下方に下がった位置となる。尚、補正值のグラフYは測定値のグラフXと45度の直線に対して線対称となる。このようにして各 S_k に対して Q_k を求め、 Q_k をなめらかにつなげば補正LUTのグラフYが求まる。

【0019】第4の工程として、得られた補正LUTを出力装置の色再現処理系に設定する(ステップS70)。カラープリンターの再現色を一定に保つ仕掛けとして、最近では画像処理システムを、装置に依存しない色空間を扱う画像処理ソフトウェア、と装置に依存しない色空間と装置固有の色空間との対応付けを数値データ化した装置プロファイルと、色空間の間の変換演算エンジン、の組み合わせで構成することが多い。色空間の間の変換演算エンジンは前記装置プロファイルを参照して

行うが、この変換演算をコンピュータのオペレーティングシステムが受け持つコンピュータはDTPの分野で広く使われている。

【0020】通常、出力装置プロファイルは装置に依存しない色空間上の色を装置に依存する色空間上の色に変換する線形の変換行列と、この線形変換によって得られた装置に依存する色を、実際の出力装置に出力する値に変換する各色ごとの1次元のLUTから構成されている。そこでこの、出力装置の出力値に変換する各色ごとの1次元のLUTと、工程3で得られた各色ごとの補正LUT(図4(B)のグラフY)を合成したものを、新たな各色ごとの1次元LUTとして出力プロファイルに設定すればよい。このようにすれば、出力装置に依存しない統一的な方法で、出力装置の再現色が一定に保たれる。

【0021】上述の工程3、および工程4に必要な新しいプロファイルを作成する処理は、決まり切った手順であるので、この手順をコンピュータプログラムにして組み込んだプロファイル変換装置を実現することができる。

【0022】図6はプロファイル変換装置1の構成図である。20は計算処理部であり、補正LUTを求める補正LUT算出部21とプロファイル書換部22からなる。12は指示入力部であり、基準カラーチャートの階調ステップと出力カラーチャートの階調ステップとの対応関係を入力する。補正LUT算出部21は、指示入力部12からの2つのカラーチャートの対応関係の指示から、図4のグラフX、グラフYを求める手順がプログラムされている。プロファイル書換部22はプロファイルデータの1次元LUT部分に補正LUTを合成して新しい1次元LUTとすることで新しいプロファイルデータとする手順がプログラムされている。15は第1の記憶装置であり、基準カラーチャート(および、必要であれば出力カラーチャート)の各階調ステップに対応する基準デジタル値が記憶される。16は第2の記憶装置であり、出力装置のプロファイルデータが記憶される。13は設定部であり、記憶装置15、16へのデータ入力、プロファイルの選択などを行う。従ってこの装置で出力装置の色補正処理を行う前に、設定部13から必要なデータを入力し、記憶装置15、16に設定しておく。14は表示部である。

【0023】操作手順は次のようになる。まず、設定部13にて、対象出力装置のプロファイルを選択する。次に基準カラーチャートと今回得られた出力カラーチャートを見比べて指示入力部から、各階調ステップの対応を指示入力する。図7は、このときの指示入力部の入力画面70を示している。図7において、71と72のボタンにより基準チャートの階調ステップを指定する。指定された階調ステップは76に階調ステップ番号とともに表示される。このとき操作者は基準カラーチャートの実

際の階調ステップの色をみて、最も近い出力カラーチャートのステップを指定するが、このとき指示入力部からは出力カラーチャートを左右どちらにずらしたかの情報をボタン73および74を押す(クリックする)ことにより指示する。現在の階調ステップに最も合致する出力チャートの階調ステップが75の中央に現れたらOKボタン78を押す。ここで76に表示されている基準カラーチャートの階調ステップに対応する出力カラーチャートの階調ステップが指示されたことになる。このときの基準デジタル値のずれ量は77に表示される。75には出力チャートの当該階調スケールの対応部分が、ボタン73、74の指示に合わせて基準デジタル値とともに表示されるので、指示に間違ふことはない。

【0024】図8は、表示部14の画面を示している。1つの色の階調スケールに対して全ての指示入力が終わると表示部14には80のような確認画面が表示される。ボタン81を押す(クリックする)ことによりこの色についての補正LUTの計算処理が始まる。全ての色について指示入力が終われば、ボタン82を押す(クリックする)ことによりプロファイル書換処理が始まり、新しいプロファイルが作成され、記憶装置16に保存される。

【0025】

【発明の効果】以上、説明したとおり、本発明によれば、測定器を用いることなく簡便に、出力装置の色のズレを正す補正LUTが得られ、この補正LUTに基づいて出力装置プロファイルを更新することで、装置に依存しない統一的な色補正方法が実現できる。

*

* 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態にかかわる基準カラーチャートである

【図2】本発明の実施形態にかかわる出力カラーチャートである

【図3】基準カラーチャートと出力カラーチャートの使い方を示す図である

【図4】補正LUTを求める手順の説明図である

【図5】色補正方法手順の全体を説明するフローチャートである

【図6】プロファイル変換装置の構成図である

【図7】プロファイル変換装置の指示入力部のユーザーインターフェースを示す図である

【図8】プロファイル変換装置の表示部の画面の説明図である

【符号の説明】

1 プロファイル変換装置

12 指示入力部

13 設定部

14 表示部

15 第1の記憶装置

16 第2の記憶装置

20 計算処理部

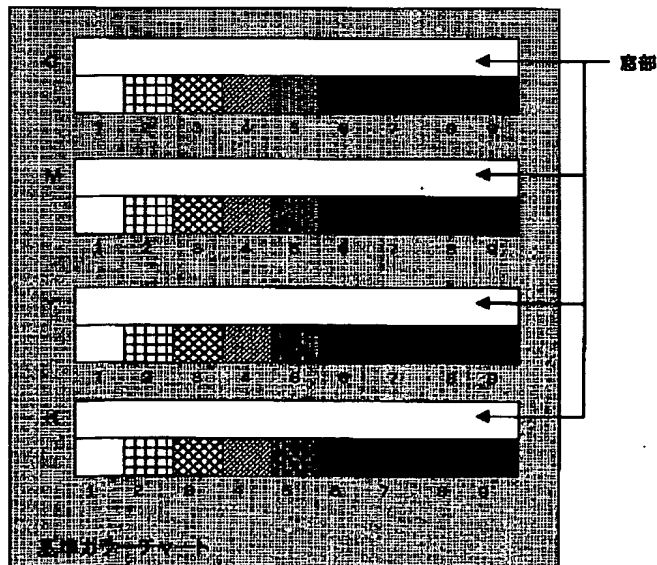
21 補正LUT算出部

22 プロファイル書換部

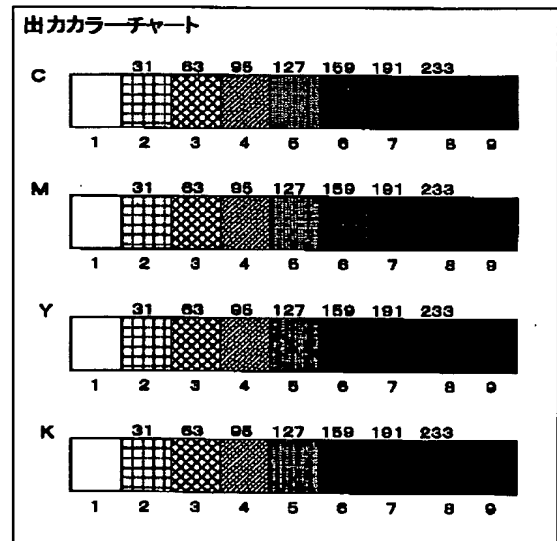
70 指示入力部ユーザーインターフェース画面

80 表示部 階調スケール指示 確認画面

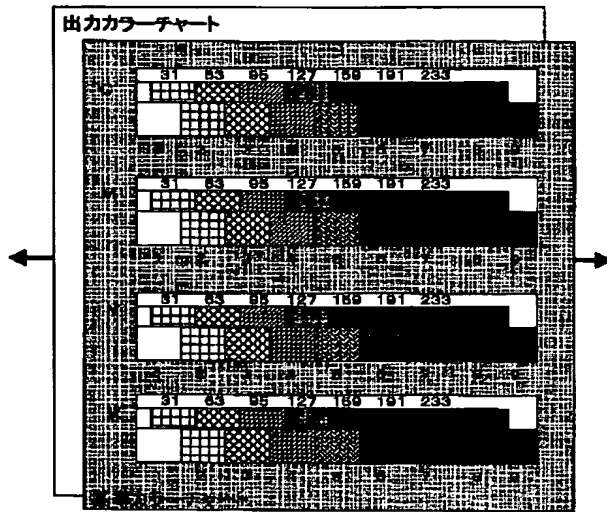
【図1】



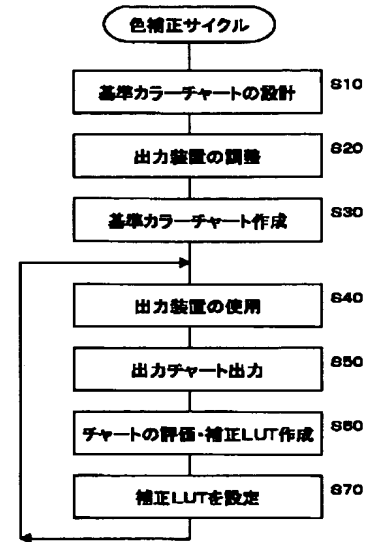
【図2】



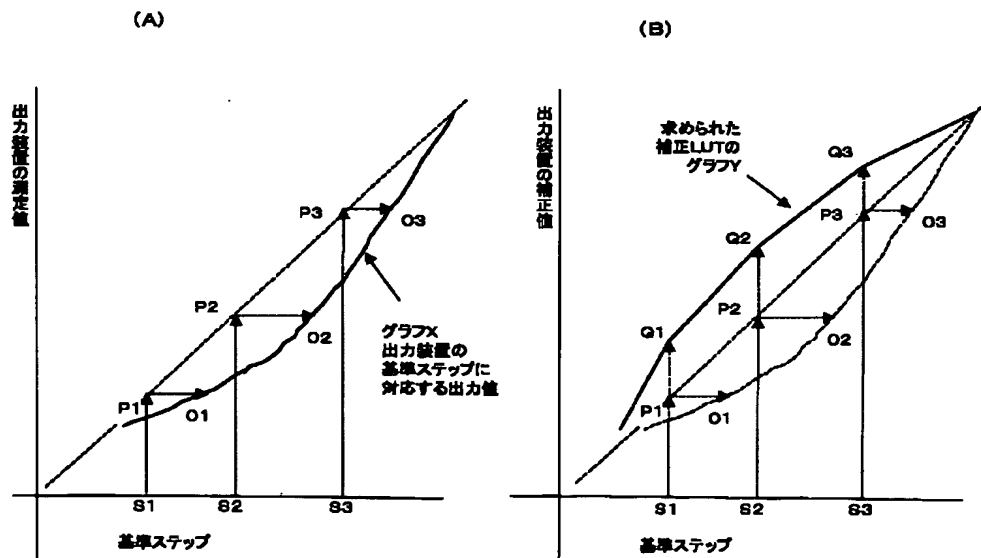
【図3】



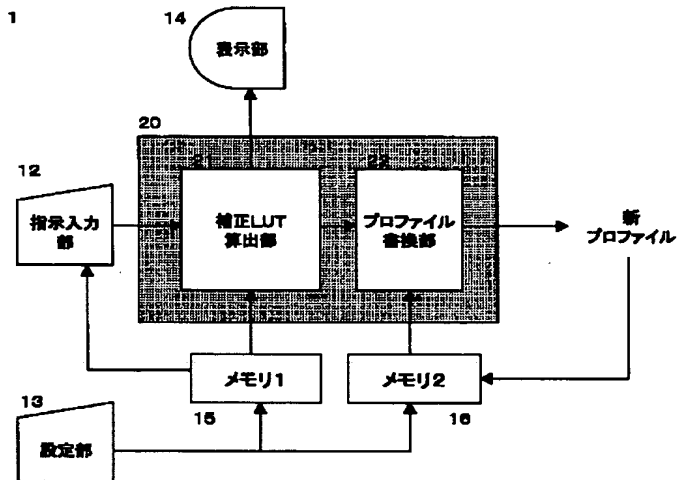
【図5】



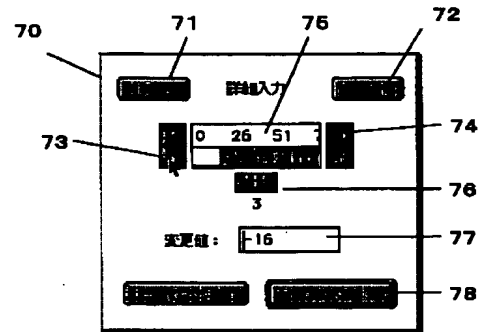
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

